

2014 年度 修士論文要旨

類似度による神経回路網活動時空間パターンの分類・識別

関西学院大学大学院理工学研究科

人間システム工学専攻 工藤研究室 泉谷 圭祐

分散培養によって再構築した神経回路網における情報処理においては、自己組織的に生じるネットワーク・ダイナミクスが情報処理の中心的な役割を担っている。その基本原理を解明するためには、培養された細胞間の相互作用の性質を明らかにする必要がある。

本研究では、脳情報処理の本質的機能を保持した基本的な生体モデル回路網として有効である、ラット海馬分散培養神経回路網を用いて神経電気活動を解析した。ラット海馬細胞を細胞外電位計測用の培養皿上で培養し、神経回路網を再構築した。培養皿の底面に設置された64個の微小平面電極から、再構築された神経回路網の電気活動を計測し、5 ms時間窓内の神経活動スパイクを検出した。各時間窓における神経活動スパイクの有無から、0または1の値を要素とする特徴ベクトルを生成した。その特徴ベクトルに対してクラスタリング解析とベクトル間距離比較解析を行い、類似度を元にした神経回路網活動時空間パターンの分類・識別を行った。

クラスタリング解析の結果から、自発性神経電気活動・誘発応答ともに再現性の高い（再現率1%以上）活動パターン・レパートリー(クラスタ)の数が解析対象時間に依らず15個程度と安定して出現すること、神経回路網には独自の活動パターンが繰り返し出現することが示唆された。加えて、ベクトル間距離比較解析の結果から、神経回路網の培養日数に依存して同一とみなし得る神経活動パターンの出現数が増加し、培養日数依存的な変化がネットワークの神経細胞間の繋がり強化に影響していることが示唆された。